

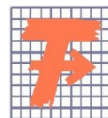
**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

**HYDROSTATICKÁ ODOLNOST
TEXTILIÍ POUŽÍVANÝCH PRO
VÝROBU STANŮ A PLACHET**

Liberec 2013

Tereza Smutná

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

**HYDROSTATICKÁ ODOLNOST TEXTILIÍ
POUŽÍVANÝCH PRO VÝROBU STANŮ A
PLACHET**

**HYDROSTATIC RESISTANCE OF FABRICS
USED FOR MAKING TENTS AND SAILS**

Tereza Smutná

KHT- 843

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Denisa Karhánková

Rozsah práce:

Počet stran textu... 62

Počet obrázků..... 19

Počet tabulek..... 6

Počet grafů 2

Počet stran příloh . 4

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza Smutná**
Osobní číslo: **T09000466**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Textilní marketing**
Název tématu: **Hydrostatická odolnost textilií používaných pro výrobu stanů a plachet**
Zadávající katedra: **Katedra hodnocení textilií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Zpracujte rešerší na téma hydrostatické odolnosti a požadavků, které jsou kladené na stanové a plachtové materiály. Zaměřte se na vlivné faktory a vlastnosti, které hydrostatickou odolnost ovlivňují.
2. Proveďte experiment na zajištění hydrostatické odolnosti materiálu. Testujte materiály také pro případy, které mohou narušit funkci odolnosti vodě. Aplikujte spreje, krémy a tekutiny, které mohou přijít do kontaktu při běžném používání.
3. Zpracujte a zhodnoťte výsledky měření.
4. Diskutujte výsledky s ohledem na testované prostředky.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. ČSN EN ISO 31092 (80 0819) : Textilie - zjišťování fyziologických vlastností - měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek. Praha: Český normalizační institut, 1994. 16s.
2. ČSN EN ISO 20811 (80 0818) : Textilie - Stanovení odolnosti proti pronikání vody. Zkouška tlakem vody. Praha: Český normalizační institut, 1994. 16s.
3. Militký, Jiří. Textilní materiály. Studijní materiály. Liberec: TU v Liberci, 2002. ISBN 80-7083-644-x.
4. HORROCKS, A. Richard, ANAND, Subhash.: Handbook of technical textiles. Bolton, UK: CRC Press, Woodhead, 2000. 576 s. ISBN 1855733854


Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Karháňková

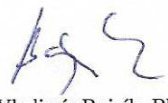
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání bakalářské práce: 31. října 2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2012


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan




Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2011

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Katedra hodnocení textilií

V Liberci dne 4. 2. 2013

Žádám o změnu termínu odevzdání bakalářské práce z 9. 5. 2012 na 27. 5. 2013.

Důvod odkladu odevzdání: Nedostatečná připravenost a nesplnění požadavků ke splnění zápočtu z předmětu BP2

Děkuji za vyřízení.

Tereza Smutná



Vyjádření vedoucího práce

Souhlasím

Karhanka' D.

Vyjádření vedoucího katedry

Souhlasím / Bajer

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum 25. 5. 2013

Podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Ing. Denise Karhánkové za podporu, správné vedení, ochotu a trpělivost při psaní této práce. Dále bych chtěla poděkovat Technické univerzitě v Liberci za možnost provést experimentální zkoušky. Také bych chtěla poděkovat své rodině za psychickou i finanční podporu po celou dobu mého studia.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na testování hydrostatických vlastností textilií. Tato textilie je tkaná stanovka, kterou vyrábí firma Svitap, s. r. o. a používá se pro výrobu stanů a plachet. Byla testována hydrostatická odolnost textilie po styku s prostředky, které lidé běžně používají v blízkosti této textilie. Testování bylo také zaměřeno na rozdílné reakce tkaniny před hydrofobní úpravou a tkaniny, která je hydrofobně upravena. Pomocí měření vodního sloupce a podrobení zkoušce povrchovému smáčení byli zjišťovány rozdíly vlastností textilie před nanesením a po nanesení třech různých běžně dostupných prostředků.

Klíčová slova:

Sorpční vlastnosti textilií, membrány, zátěry, hustě tkané tkaniny, hydrofobní úprava

Annotation

This Bachelor Thesis is focused on testing hydrostatic properties of textiles. This fabric is woven tent, which is produced by Svitap, Ltd. and used for making tents and sails. Hydrostatic resistance of the fabric after contact with agents people commonly use in its close proximity was tested. Testing was also focused on different responses of the fabric prior to hydrophobic finish and fabric that is hydrophobically modified. By measuring the water column and subjecting to a water pressure test different fabric properties were examined before and after applying three different commonly available agents.

Keywords:

Sorption properties of textiles, membranes, coatings, densely woven fabric, hydrophobic finish

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická část.....	10
1.1 Smáčivost textilií	10
1.1.1 Smáčení.....	10
1.1.2 Úhel smáčení.....	10
1.2 Hydrofobní úprava.....	11
1.2.1 Hodnocení hydrofobní úpravy	12
1.3 Typy nepromokavých tkanin	13
1.3.1 Hustě tkané tkaniny	13
1.3.2 Membrány	14
1.3.3 Zátěry	16
1.4 Svitap	18
1.5 Obecná charakteristika stanovky	18
1.5.1 Příklady užití stanovky	19
1.5.2 Další povrchové úpravy stanovky.....	21
1.5.3 Obecná charakteristika vlastností vláken použitých ve výrobě stanovky:	22
2 Praktická část	23
2.1 Popis testovaných vzorků	23
2.2 Příprava vzorků pro testování	24
2.2.1 Bližší charakteristika zvolených přípravků pro testování:.....	25
2.3 Postup zkoušky zkrápěcí metodou.....	26
2.3.1 Podstata zkoušky.....	26
2.3.2 Postup zkoušky	26
2.3.3 Průběh zkoušky.....	27
2.4 Výsledky zkoušky zkrápěcí metodou	29

2.4.1 Vzorek č. 1 100% bavlna bez povrchové úpravy	29
2.4.2 Vzorek č. 2 100% bavlna s hydrofobní a fungicidní úpravou	33
2.4.3 Vzorek č.3 50% bavlna 50% polyester bez povrchové úpravy	37
2.4.4 Vzorek č. 4 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou .	42
2.5 Postup testu měření vodního sloupce.....	46
2.6 Výsledky zkoušky tlakem vody	48
2.6.1 Vyhodnocení vzorků ze 100% bavlny	49
2.6.2 Vyhodnocení vzorků 50% bavlna 50% polyester.....	51
3. Závěr.....	53
Seznam literatury	55
Seznam obrázků	57
Seznam tabulek.....	58
Příloha	59

Úvod

Materiál stanovka se současně používá na výrobu vojenských a humanitárních velkoprostorových stanů, přístřešků, krycích plachet, slunečníků, tašek, batohů, bot, kšiltovek atd. Tato bakalářská práce se zabývá stanovkou, kterou vyrábí česká firma Svitap s.r.o. sídlící ve Svitavách. Stanovka je standardně upravena hydrofobně, fungicidně a nehořlavě, standardně je také barvena širokou škálou barev. Hlavní část bakalářské práce je praktická, kde bude testováno působení běžně dostupných prostředků na hydrofobní úpravu stanovky.

Bakalářská práce je tedy rozdělena do dvou částí, na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsána smáčivost textilií a úhel smáčení. Další část je věnována hydrofobní úpravě, kde je podrobně popsána a je popsáno i její hodnocení. Toto hodnocení hydrofobní úpravy je pak prakticky prováděno v praktické části. V teoretické části jsou dále popsány typy nepromokavých tkanin, další oddíl je věnován firmě Svitap a jejímu výrobku stanovka, kterým se tato práce zabývá. Stanovka je přesně popsána i s jejími dalšími úpravami a je také zmíněn stručný popis vláken, ze kterých se stanovka vyrábí. Dále jsou stručně popsány i výrobky, které vyrábí firma Svitap z materiálu stanovka.

V praktické části jsou přesně popsány vzorky stanovky, které budou použity k testování. Dále jsou přesně specifikované použité postřiky, které budou aplikovány na stanovku. Dle norem bude stanoveno chování tkaniny a to jak před nánosem, tak po nánosu postřiků. Při testování bude použito dvou zkoušek a to nejprve stanovení odolnosti plošných textilií vůči povrchovému smáčení, nebo-li test zkrápěcí metodou, a za druhé stanovení odolnosti proti pronikání vody, nebo-li test měření vodního sloupce. Test zkrápěcí metodou proběhne podle norem ISO a k jeho vyhodnocení je přiložena názorná dokumentace, která popisuje průběh zkoušky. Každý testovaný vzorek bude vyfocen a k fotografii bude dán stručný popis s vyhodnocením testu. Test měření vodního sloupce proběhne také podle norem ISO a vyhodnocen bude graficky, kdy výsledky testovaných tkanin budou vzájemně porovnány.

1 Teoretická část

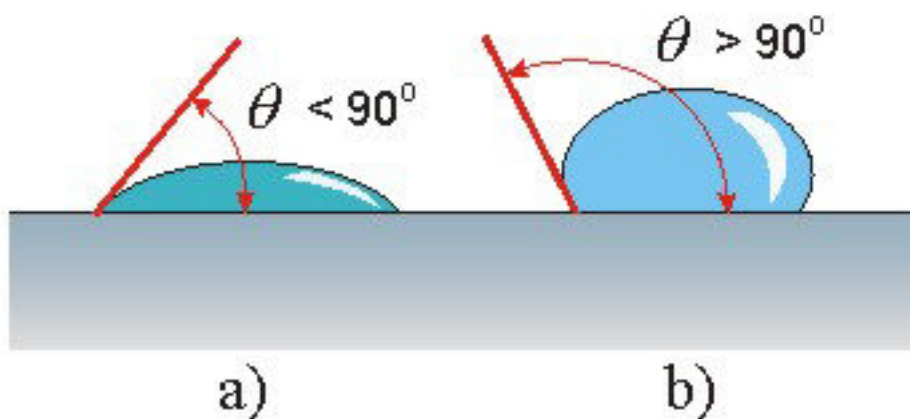
1.1 Smáčivost textilií

1.1.1 Smáčení

Smáčení znamená vzájemné působení kapaliny a pevného povrchu, tedy textilie. Smáčivostí se rozumí schopnost textilie zadržovat a transportovat kapalinu, zpravidla v mezivláknenných prostorech její vnitřní struktury [6].

1.1.2 Úhel smáčení

Pomocí úhlu smáčení vyhodnocujeme, zdali kapalina textilií smáčí či ne. Tento úhel najdeme pomocí jedné kapky, kterou na textilie nanese. Je to úhel mezi rozhraním kapalina, plyn (vzduch) a pevná látka [6].



Obrázek č. 1: Úhel smáčení [11]

- a) úhel smáčení $< 90^\circ$ - textilie nemá hydrofobní úpravu a dobře se smáčí
- b) úhel smáčení $> 90^\circ$ - textilie má hydrofobní úpravu a nesmáčí se

1.2 Hydrofobní úprava

Hydrofobní úpravou eliminujeme smáčivost textilie a zároveň se textilie stává vodoodpudivou. Mírou hydrofobie je úhel smáčení, který se tvoří mezi kapalinou, textilií a vzduchem. Čím vyšší je úhel smáčení, tím lepší je vodoodpudivý efekt, viz kapitola 1.1.2.

Rozlišujeme úpravu:

- neprodyšnou – vodotěsnou – textilie musí odolat tlaku vodního sloupce, tímto způsobem upravené textilie jsou málo prodyšné, proto se tato úprava používá především pro technické tkaniny. Provádí se povrstvením nebo zatíráním latexy, termoplastickými pryskyřicemi apod.
- prodyšnou – odperlující efekt – jednotlivá vlákna jsou obalena hydrofobním tenkým filmem, propustnost vzduchu mezi vlákny je tak zachována, ale může zároveň proniknout i voda. Provádí se většinou na sportovní oblečení.
 - nepromokavá – je schopna odrážet vodu a zároveň i zabránit jejímu pronikání tkaninou. Prodyšnost takto upravené tkaniny je v menší míře zachována. Používá se především na pláště a pracovní oděvy určené do deště, stanoviny apod. [4].

Hydrofobní úprava je povrchová úprava. Na textilií se vytvoří tenký film, který svou elasticitou a uzavřeným, orientovaným uspořádáním molekul zamezuje vniknutí vody. Pokud bude textilie namáhána např. třením nebo mačkáním může se hydrofobní vrstva porušit a tím pádem se sníží i vodoodpudivost textilie [4].

Pro dosažení požadované hydrofobní úpravy je důležitá předúprava textilie. Důležité je odstranění všech alkálií a povrchově aktivních látek z povrchu textilie, které byli ponechány na textilií z předchozích operací. Doporučuje se používat anionaktivní tenzidy před neionogenní, kvůli jejich snadné vypratelnosti. Aby bylo dosaženo optimálního efektu doporučuje se zpracovat textilií před vlastní úpravou speciálními prostředky nebo polyfosfáty a komplexony [4].

Při hydrofobní úpravě používáme tyto chemické látky:

- parafinové emulze s hlinitými nebo zirkoničitými solemi
- deriváty vyšších mastných kyselin
- silikony
- perfluoralkany [7]

Jako nejčastější látky jsou používány prostředky na bázi silikonů. S jejich pomocí dosahujeme velmi kvalitního hydrofobního efektu, s měkkým a hladkým omakem, zároveň není snížena prodyšnost textilie a také se zlepšuje její mačkavost. Nevýhodou je ale poměrně vysoká cena a také citlivost na předúpravu materiálu [5].

1.2.1 Hodnocení hydrofobní úpravy

Účinnost hydrofobizačních prostředků je dána dosaženými efekty:

- nepropustností pro vodu
- nepromokavostí [4]

Nepropustnost pro vodu znamená zabránění proniknutí vody skrz textilií, je-li textilie podrobena působení tlakem vody za definovaných podmínek. Tato zkouška se měří na přístroji nazvaném penetrometr. Upravená tkanina je podrobena neustále zvyšujícímu se tlaku vody. Tkanina je sledována do okamžiku, kdy skrz tkaninu proniknou tři kapky vody. Pak je stroj zastaven a je vyhodnocena míra nepropustnosti tkaniny. Nepropustnost se pak udává v mm nebo cm vodního sloupce. Přesný postup zkoušky je v kapitole 2.5 [4].

Nepromokavost je schopnost nepropouštět a nepřijímat vodu. Tato zkouška je prováděna tzv. metodou zkrápění nebo-li Spray testem. Podstata zkoušky spočívá v tom, že vzorek je upnut v upínacím zařízení, přičemž toto zařízení svírá s podložkou úhel 45°. Na toto zařízení se pomocí zkrápěcí trubice s několika otvory nalije 250 ml vody, která proteče trubicí zhruba za 30 s. Po protečení vody je upínací zařízení s tkaninou odebráno, udeří se s ním o tvrdý předmět, aby odpadly ulpělé kapky a pak je povrch vzorku hodnocen. Vzorek je subjektivně hodnocen podle pěti stupňové stupnice s fotoetalony, uvedenými v citované normě viz kapitola 2.4.3 [4].

1.3 Typy nepromokavých tkanin

Existuje několik metod, které mohou být použity k získání nepromokavých materiálů.

Lze je rozdělit do tří skupin:

- hustě tkané textilie
- membrány
- zátěry [1]

1.3.1 Hustě tkané tkaniny

Hustě tkané tkaniny jsou vyráběny ze syntetických mikrovláknenných přízí. Mikrovláknna jsou obvykle vyrobena z polyamidu nebo polyesteru. Průměr jednotlivých vláken je menší než 10 μm . Odolnost vůči pronikání vody je vylepšena použitím silikonové nebo fluorouhlíkové finální úpravy.

Použití velmi jemných vláken v přízích a z nich pak vyrobené tkaniny s hustou dostavou má za následek vyrobení tkaniny s velmi malými velikostmi pórů ve vazbě oproti výrobě běžných tkanin. Typická velikost pórů nepromokavé tkaniny je okolo 10 μm oproti tomu mají běžné tkaniny velikost pórů okolo 60 μm .

První efektivní nepromokavá a zároveň vodním parám propustná tkanina Ventile byla vyvinuta pro vojenské účely roku 1940. Ventile tkanina má velikost pórů okolo 10 μm za sucha a 3 – 4 μm za mokra. Tkaniny vyrobené z mikrovláken zaručují počet 7000 mikrovláken/cm. Vojenská varianta tkaniny Ventile má okolo 6000 vláken/cm. Pro zajištění malých pórů pro pronikání vody tkaniny Ventile jsou při předení bavlněná staplová vlákna pokládána rovnoběžně k ose příze [1].

1.3.2 Membrány

Membrány jsou neobyčjně tenké filmy vyrobené z polymerních materiálů a zkonstruované takovým způsobem, že mají vysokou odolnost proti pronikání vody a zároveň dovolují průchodu vodní páry. Typická membrána je okolo 10 µm silná a z toho důvodu je nalaminována na vhodný textilní materiál.

Každý materiál pojmenovaný jako membrána musí mít tyto základní vlastnosti:

- musí propouštět vodní páry
- musí být odolný proti působení deště nebo tlaku vody
- musí být odolný proti větru

Další vlastnosti, které mohou membrány mít:

- odolnost proti mechanickému poškození
- odolnost při praní i suchém čištění
- nízká hmotnost

Výhody, které mají membrány:

- jsou přizpůsobivé pro nosnou textilií, téměř žádné omezení s ohledem na technické vlastnosti jako je hmotnost, typ spojení neb tloušťka
- lamináty se vyrábí dvou nebo třívrstvé, což výrazně snižuje tloušťku

Nevýhody, které najdeme u membrán:

- membrány mají vyšší cenu ve srovnání s vrstvenými textiliemi
- u dvouvrstvých laminátů hrozí nebezpečí poškození membrány, která není chráněna podšívkou
- švy membrán musejí být zabezpečeny přelepením nebo jinak utěsněny
- membrány jsou nevhodné pro elastické materiály [2]

Typy membrán:

- hydrofobní mikroporézní
- hydrofilní neporézní

- Hydrofobní mikroporézní membrány

První zřejmě nejznámější mikroporézní membrána, kterou vyvinul a zavedl v roce 1976 W. Gore, je Gore-Tex. Hydrofobní mikroporézní membrány se vyrábějí z rozpínavého polytetrafluoretylenu. Jedná se o tenký film, který obsahuje 1,4 miliard pórů/cm². Jednotlivý pór je 700 krát větší než molekula vodní páry a zároveň 20 000 krát menší než kapka vody. Samotný pór má velikost 2 – 3 μm. Tím je zajištěna vysoká propustnost vodních par a nepromokavost výrobku.

- Hydrofilní neporézní membrány

Hydrofilní membrány jsou velmi tenké filmy vyrobené z chemicky modifikovaného polyesteru nebo polyuretanu. Polyester nebo polyuretan jsou modifikovány polyetylenoxidem. Tyto filmy neobsahují žádné póry, proto jsou označovány jako neporézní. Mají pevnou, kompaktní strukturu. Poskytují přenos poměrně velkého množství vodní páry na základě molekulárního mechanismu (absorpce – difúze – desorpce). Amorfnní oblasti polymeru jsou součástí hydrofilní části membrány [1].

Způsoby spojení membrán s textilním nosičem

Hlavním důvodem nanášení membrán na textilní materiály je jejich obtížné samostatné zpracování. Laminováním na textilní materiály nesmí dojít ke zhoršení klasických textilních vlastností a zároveň musí být dosaženo zlepšení funkčních vlastností. Způsob laminování závisí na ceně, funkčních požadavcích a postupu výroby [1].

Způsoby laminování:

- spojení membrány s textilním materiálem prostřednictvím bodového nánosu pasty a šablonou na kalandru
- spojování membrány s textilním materiálem s použitím polyuretanového lepidla střední viskozity mezi dvěma válci
- ultrazvukem
- kaširováním

Konstrukční provedení membrán:

- membrána laminovaná na vrchový materiál nebo podšívku (dvouvrstvý laminát)
- konstrukce volně vložené vrstvy (Z-liner)
- laminování membrány na vrchový materiál a podšívku (třívrstvý laminát)[1]

1.3.3 Zátěry

Vrstva polymerního materiálu je nanášena na povrch textilie. Nejčastěji se jako zátěrový materiál používá polyuretan. Zátěry se stejně jako u membrán dělí na dvě skupiny: na mikroporézní a hydrofilní. Zátěry jsou silnější než membrány.

Mikroporézní zátěry

Mikroporézní zátěry mají velmi podobnou strukturu jako mikroporézní membrány. Princip spočívá v tom, že zátěry obsahují kanálky, které jsou mnohem menší než je nejmenší dešťová kapka, ale zároveň jsou mnohem větší než je molekula vodní páry.

Způsoby výroby zátěrů:

- mokrá koagulace
- tepelná koagulace
- pěnové zátěry [1]

Mokrá koagulace

Na povrch textilního materiálu je nanesen roztok polyuretanu v organickém rozpouštědle. Tento roztok není rozpustný ve vodě. Následně prochází klimatizační komorou obsahující vodní páru. Po smísení vodní páry s organickým rozpouštědlem

dochází ke koagulaci polyuretanu. Pak je textilie prána, aby došlo k úplnému odstranění rozpouštědla. Skrz póry v zátěru rozpouštědlo uniká. Nakonec dochází k sušení. Vzhledem k ceně vstupního kapitálu na nákup zařízení se tato metoda moc nepoužívá [1].

Tepelná koagulace

Jako zátěr se používá rozpuštěný polyuretan v organickém rozpouštědle smíchaný s vodou. Tato zátěrová pasta se nanáší pouze na jednu stranu textilie. Pak tkanina prochází dvoufázovým sušicím procesem. V první fázi je nižší teplota, aby se odstranilo organické rozpouštědlo ze srážejícího se polyuretanu. Zátěr je nyní směsí složenou z pevného polyuretanu a vody. Ve druhé fázi se používá vyšší teplota, aby došlo k odstranění vody, která opouští zátěr přes póry [1].

Pěnové zátěry

Používají se emulze akrylu a polyuretanu, které jsou nanášeny na povrch textilního materiálu. Textilie s naneseným zátěrem se následně suší do podoby mikroporézního zátěru. Důležité je zajistit přiměřenou velikost otvorů v pění. Musí být dostatečně velké, aby mohla proniknout vodní pára a zároveň dostatečně malé k průniku vody. Ke zlepšení vlastností je používána finální water-repellent úprava. Tento typ zátěru oproti zátěrům s organickými rozpouštědly šetrný k životnímu prostředí [1].

Hydrofilní zátěry

Hydrofilní zátěry fungují na stejném principu propustnosti vodní páry jako hydrofilní neporézní membrány, to znamená, že fungují na principu absorpce, difuze a desorpce. Zátěry jsou založeny na polyuretanu modifikovaném polyoxidem, nebo polyvinylalkoholem. Zátěry z těchto polymerů mají afinitu pro vodní páru, dovolují pronikání vodní páry skrz amorfní oblasti polymeru. Musí být zajištěna rovnováha mezi hydrofilními a hydrofobními složkami polymerního systému, aby poskytovala propustnost pro vodní páru, pružnost, stálost a nerozpustnost ve vodě a v chemickém čištění. Polyuretanové zátěry mají vynikající celistvost [1].

1.4 Svitap

Svitap J.H.J s.r.o. je textilní společnost, která se zabývá výrobou a dodáním technických tkanin jako jsou např. stanovky a plachtoviny, lnářské tkaniny a filtrační tkaniny a také technickou konfekcí jako např. stany, haly, plachty a altány. Dále vyrábí tkaniny na pracovní ošacení, podstřešní a jiné fólie, syntetické usně a vázací PET pásek. Velkou výhodou společnosti je vlastní úpravna a barevna tkanin. V současné době společnost nabízí také kompletní sortiment bytového textilu, z něhož jsou nejvýznamnější výrobky z mikrovlákn, které firma prodává pod vlastní značkou Sleep-well, dále firma vyrábí potahové tkaniny, úklidové textilie, ubrusy, utěrky, ručníky, povlečení. Firma provozuje dva e-shopy, kde nabízí své výrobky a to: svitap.shop.cz a e-mozaika.cz, jenž současně slouží i jako velkoobchod s kojeneckým textilem.

Výroba a prodej jsou rozčleněny do 5 divizí, z nichž většina sídlí ve Svitavách, včetně podnikové prodejny Mozaika. Výroba syntetických usní se provádí ve Chropyni [12].

V této práci bude pracováno s výrobkem firmy Svitap, který má název TERA a je to lehká stanovka. Bude užito několik vzorků této stanovky, která bude testována na voděodělnost. Tato stanovka bude popsána níže.

1.5 Obecná charakteristika stanovky

Firma Svitap je přímým výrobcem lehkých stanovek s názvem TERA. Tento produkt je tkán z bavlny, ze směsi bavlna/polyester nebo ze lnu. Stručná charakteristika vláken je uvedena níže v kapitole 1.6.3. Měrná plošná hmotnost stanovky se pohybuje mezi 200 – 800 g/m². Na stanovku jsou používány tyto chemické úpravy: hydrofobní, fungicidní a nehořlavá. Vlastnosti fungicidní a nehořlavé úpravy jsou popsány níže v kapitole 1.6.2, hydrofobní úpravě byli věnovány předchozí kapitoly. Firma stanovku sama barví a to všemi odstíny RAL. Tento produkt se prodává jako samostatná metráž nebo z něj firma Svitap vyrábí další produkty, a to: vojenské a humanitární velkoprostorové stany, přístřešky, krycí plachty, slunečníky a tašky. Příklady konkrétních výrobků z této stanovky jsou uvedeny níže v kapitole 1.6.1. [13].



Obrázek č. 2: Příklad použití stanovky [10]

1.5.1 Příklady užití stanovky

Firma Svitap je dlouholetým výrobcem a dodavatelem velkoprostorových, vojenských a humanitárních stanů a příslušenství. Tato firma vyrábí mnoho výrobků z technických tkanin, ale pro účely této práce budou zmíněny jen velkoprostorové stany, které se vyrábí ze stanovky. Je to typ stanovky s názvem TERA a její složení je buď 100% bavlna nebo 50% bavlna 50% polyester.

Budou uvedeny velkoprostorové stany od firmy Svitap pod jménem s krátkým popiskem. Všechny stany jsou vyrobeny z 50% bavlna 50% polyester a všechny mají hydrofobní a fungicidní úpravu.

GRAND – speciální velkoprostorový stan, navržený pro různé alternativy vchodu (umístění a počet). Konstrukce stanu je ocelová pozinkovaná a okna jsou ze síťoviny.

HOSPITAL – stan je dvoudílný s odnímatelnými vchody. Konstrukce je tvořena z hliníku. Stan má 8 oken ze síťoviny.

LEON – tento stan je speciálně navržen pro armádu, humanitární účely a mládežnické skupiny. Stan se dá použít ve všech druzích terénu. Jeho struktura je založena na nízké váze a umožňuje rychlé a jednoduché sestavení rozebrání. Konstrukce je hliníková a okna jsou z polyesteru.

NOVA – stan je lehký a je možno ho také vyrobit pouze ze 100% bavlny. Jeho konstrukce je ocelová, okna tvoří polyesterová síťovina.

SCHACKEL - tento velkoprostorový stan je stavebnicového typu. Základní stan o rozměru 4,4 x 4,3 m se skládá z předního a zadního dílu. Je možné také využít nástavný díl o 1,7 m, který se vkládá mezi přední a zadní díl. Konstrukce je kovová opatřená pozinkem, okna jsou ze síťoviny.

SVITAVA I – stan stavebnicového typu se základním rozměrem 5 x 4 m, který se skládá z předního a zadního dílu. Nástavný díl o 5 x 2 m se vkládá mezi přední a zadní díl. Výsledkem nastavování je stan o velikosti 5 x 6 m, 5 x 8 m, atd. Konstrukce je kovová opatřená pozinkem, okna ze síťoviny.

SVITAVA II – stan stavebnicového typu se základním rozměrem 6 x 4 m, který se skládá z předního a zadního dílu. Nástavný díl 6 x 2 m se vkládá mezi přední a zadní díl. Výsledkem nastavování je stan o velikosti 6 x 6 m, 6 x 8 m, atd. Konstrukce je kovová opatřená pozinkem, okna ze síťoviny.

VZ 65 - stan stavebnicového typu se základním rozměrem 6 x 6 m, který se skládá z předního a zadního dílu. Nástavný díl 6 x 3 m se vkládá mezi přední a zadní díl. Výsledkem nastavování je stan o velikosti 6 x 9 m, 6 x 12 m, atd. Konstrukce je ocelová opatřená nátěrem, okna ze síťoviny.

VZ 90 – je typ malého stanu. Konstrukce je kovová opatřená nátěrem. Stan má dvě okna naproti vchodu ze síťoviny [14].

1.5.2 Další povrchové úpravy stanovky

Fungicidní úprava

Fungicidní nebo-li protiplísňová úprava patří mezi finálními úpravami textilií k antimikrobiálním úpravám. Antimikrobiální úpravy zabraňují mikroorganismům, které způsobují hnití a plesnivění, aby se rozrůstaly a nebo je přímo usmrcují.

Fungicidní úprava se používá především na technické tkaniny, jako jsou např. stanovky. Tato úprava chrání tkaninu před plísněmi a bakteriemi.

Fungicidní úpravy se provádí podle těchto postupů:

- povrstvení textilie hmotnou bránicí mikroorganismů, např. hydrofobizací jako je to v našem případě stanovky TERA – tento postup se řadí k pasivním
- inaktivace celulóзовého nebo proteinového vlákna k mikroorganismům chemickou přeměnou – tento postup se řadí také k pasivním
- impregnace tkaniny pro plísně a bakterie jedovatými látkami – tento postup je přiřazen k aktivním [4]

Nehořlavá úprava

Běžné typy přírodních a syntetických vláken jsou hořlavé. Základem procesu hoření je vývoj tepla chemickou reakcí. Proces hoření je podmíněn přítomností tří složek – teplo, palivo a kyslík. Zda po zapálení bude materiál dál samostatně hořet, závisí na energetické bilanci. Proto rozlišujeme:

- procesy, při kterých se energie spotřebovává
- procesy, při kterých se energie uvolňuje

Pokud je uvolněná energie větší než energie spotřebovaná, materiál samostatně hoří.

Snížení hořlavosti textilií lze docílit dvěma způsoby:

- použitím vláken se sníženou hořlavostí
- povrchovou úpravou textilie ze snadno hořlavých vláken, jako např. z bavlny, viskózy apod. [7]

1.5.3 Obecná charakteristika vlastností vláken použitých ve výrobě stanovky:

- **Bavlna**

Bavlna je botanicky slézovitá rostlina, která pochází z Indie. Je to keřovitá rostlina, po odkvětu se vytvoří tobolka, v které najdeme semena (zhruba 7 semen), z každého semene vyrůstá velké množství vláken. Až je tobolka plná vláken, praskne a vlákna vyčnívají ven, pak následuje sklizeň. Pro třídění bavlny jsou rozhodujícími kritérii čistota suroviny, zralost a délka vlákna (stapl).

Bavlna má jemný omak, dobře saje vlhkost, zejména pot. Bavlna popřípadě směs bavlna a chemické vlákno se příjemně nosí. Je částečně hřejivá a při náhlém zvlhčení suchých vláken se uvolňuje sorpční teplo. Bavlna se nejčastěji směsuje: bavlna/polyester, bavlna/viskóza, bavlna/polyamid a bavlna/akryl [3].

- **Polyesterová vlákna**

Polymer vzniká chemickou reakcí ze dvou vstupních komponent, z nich se vyrábí polykondenzát, ten se zvlákňuje z taveniny do šachty, poté se dlouží nebo sdružuje do kabelu. Kabel se pak řeže na stříž nebo se trhá na trhanec. Polyester se nejčastěji používá ve směsích s bavlnou a vlnou. Polyester zvyšuje tuhost výrobku a zároveň snižuje mačkavost. Má velmi nízkou sorpci [3].

2 Praktická část

V této praktické části práce je testována stanovka ze 100% bavlny a ze směsi 50% bavlny 50% polyester, přičemž bude testován od každého vzorek bez povrchové úpravy a s hydrofobní a fungicidní úpravou. Stanovka projde dvěma testy a to zkouškou zkrápěcí metodou a zkouškou proti pronikání tlaku vody (měření vodního sloupce). Tkanina bude testována ve čtyřech základních vzorcích, přičemž se na tkaninu budou nanášet prostředky, které jsou běžně dostupné a mohou se používat při klasickém rodinném kempování. Bude zkoumána reakce tkaniny na tyto prostředky, především reakce její hydrofobní úpravy.

2.1 Popis testovaných vzorků

Název materiálu: Stanovka

Použití - ze stanovky se vyrábí např. vojenské a humanitární velkoprostorové stany, přístřešky, krycí plachty, slunečníky, tašky, batohy, boty, kšiltovky, atd.

Byly použity 4 základní vzorky:

- **Vzorek č. 1**

Materiálové složení je 100% bavlna bez povrchové úpravy

Vzorek je hustě tkaná tkanina v plátnové vazbě

Dostava na 1 cm²: osnova - 25,8

útek - 17

Měrná plošná hmotnost je 320 g/m²

Cena za běžný metr je 90 Kč

- **Vzorek č. 2**

Materiálové složení je 100% bavlna s hydrofóbní a fungicidní úpravou

Vzorek je hustě tkaná tkanina v plátnové vazbě

Dostava na 1 cm²: osnova - 25,8

útek - 17

Měrná plošná hmotnost je 330 g/m²

Cena za běžný metr je 125 Kč

- **Vzorek č. 3**

Materiálové složení je 50% bavlna a 50% polyester bez povrchové úpravy

Vzorek je hustě tkaná tkanina v plátnové vazbě

Dostava na 1 cm²: osnova - 25,8

útek - 17

Měrná plošná hmotnost je 430 g/m²

Cena za běžný metr je 107 Kč

- **Vzorek č. 4**

Materiálové složení je 50% bavlna a 50% polyester s hydrofóbní a fungicidní úpravou

Vzorek je hustě tkaná tkanina v plátnové vazbě

Dostava na 1 cm²: osnova - 25,8

útek - 17

Měrná plošná hmotnost je 450 g/m²

Cena za běžný metr je 153 Kč

2.2 Příprava vzorků pro testování

Pro testování byly odebrány tři stejné čtvercové zkušební vzorky se stranou 180 mm, z různých míst plošné textilie, která je přesně specifikovaná výše. Zkušební vzorky neobsahovali žádné lomy ani sklady. Testované vzorky stanovky byly složeny ze 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez této povrchové úpravy a stejně tak i vzorky z 50% bavlny a 50% polyesteru s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez povrchové úpravy. Jako prostředek ovlivňující hydrostatické vlastnosti materiálů byly zvoleny běžně dostupné prostředky lak na vlasy, jedlý slunečnicový olej a repelent. Tyto produkty byly zvoleny z důvodu běžného užívání při standardním rodinném kempování.

2.2.1 Bližší charakteristika zvolených přípravků pro testování:

Lak na vlasy

Běžně dostupný lak na vlasy značky Astrid se silným účinkem

Složení: alkohol denat, izobutan, propan, butan, akryláty kopolymer, aminomethyl propanol, parfum, panthenol, hydrolyzovaný keratin, cyclopentasiloxane, benzyl salicylát, alfa-isomethyl ionone, hydroxycitronellal, d-limonen

Repelent

Běžně k dostání v lékárnách Sprej proti komárům od značky Helpic

Složení: Účinná látka – 10,00 % hmotn. P-menthan-3,8-diol. Reg. č.:

Dále obsahuje – vodu, cymbopogon, nard, aloe vera, cocos nucifera, urea, Sorbitol, lecitin, geraniol

Jedlý slunečnicový olej

Běžně dostupný slunečnicový olej značky Brölio.

Složení: slunečnicový olej bez přísad

Všechny prostředky byly na tkaninu nanášeny postříkem a to rovnoměrně na celou plochu použitého vzorku. Všech prostředků bylo na tkaninu nanášeno přibližně stejně. Nanášení prostředků probíhalo tak, že čtvercový výstřížek ze stanovky o velikosti 180 mm x 180 mm byl nejdříve zvážen, poté na něj byl nanášen zvolený prostředek. S tímto nánosem byla tkanina opět zvážena a postupně byl nános přidáván tak, aby bylo dosaženo přibližně stejného hmotnostního přírůstku u všech testovaných materiálů. Odhad nánosu byl poměrně složitý, např. proto, že olej měl z uvedených prostředků největší hustotu a vážil nejvíce a naopak lak na vlasy byl nejlehčí a poměrně rychle vysychal. Zvolené prostředky lak na vlasy, rostlinný olej a repelent byli nanášeni s přesností na $\pm 0,2$ g na každý jednotlivý vzorek. Každý postřík byl takto nanášen na tři stejné, výše popsané vzorky jednotlivých plošných textilií.

Množství nanesených prostředků s tolerancí $\pm 0,2$ g:

- Rostlinný olej 1,4 g
- Lak na vlasy 1,4 g
- Repelent 1,5 g

Prostředky byly nanесeny na vzorek 24 h před testováním a zkušební vzorky byly klimatizovány 24 hodin v klimatických podmínkách.

2.3 Postup zkoušky zkrápěcí metodou

Tato část práce se zabývá zkouškou zkrápěcí metodou. Budou testovány čtyři základní vzorky, přičemž od každého budou zkoušeny tři stejné vzorky. Tkanina bude zkropena dle normy tohoto testu, vzorek pak bude subjektivně ohodnocen dle stupnice ISO. Jeden ze tří stejných vzorků, který nejlépe vystihuje dané ohodnocení bude vyfocen a fotografie bude přidána k výsledkům testu. Každá fotografie bude popsána.

Vzorky byli testované dle normy ČSN: Stanovení odolnosti plošných textilií vůči povrchovému smáčení (zkrápěcí metoda).

2.3.1 Podstata zkoušky

Vzorek upevněný v držáku pod úhlem 45° se zkrápí stanoveným objemem destilované nebo demineralizované vody. Střed vzorku je ve stanovené vzdálenosti pod zkrápěcí trubicí. Stupeň zkrápění se stanoví porovnáním povrchu s předepsanou srovnávací stupnicí a srovnávacími fotografiemi.[9]

2.3.2 Postup zkoušky

Bylo použito zkrápěcí zařízení, které se skládalo ze svisle umístěné nálevky o průměru 150 mm s trubicí, která byla připevněna na výtokový otvor. Vzdálenost horního okraje nálevky od spodního okraje zkrápěcí trubice byla 190 mm.

Zkrápěcí trubice měla vypouklý povrch s 19 otvory o průměru 0,9 mm. Doba trvání výtoku předepsaného objemu 250 ml vody z nálevky byla mezi 25 s až 30 s.

Držák pro upevnění zkušební vzorku byl ze dvou kovových kroužků, vzájemně do sebe zapadajících (např. vyšívací bubínek), jeden měl vnitřní průměr 150 mm. Kroužky byly připevněny na podložce tak, aby byly skloněny pod úhlem 45°, přičemž střed zkoušené plochy byl 150 mm pod středem zkrápěcí trubice.

Byla použita destilovaná voda, která měla teplotu $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, do které bylo přidáno potravinářské barvivo pro lepší viditelnost smočení tkaniny.

Zkouška byla prováděna při pokojové teplotě $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ vzorky byly klimatizovány 24h před průběhem zkoušky.

2.3.3 Průběh zkoušky

Po klimatizování v normálním ovzduší byl zkušební vzorek upevněn v držáku lícem nahoru a umístěn na podložku. Zkušební vzorek byl orientován tak, že směr osnovy byl paralelně se směrem stékání vody na zkoušeném vzorku.

250 ml vody bylo nepřetržitě nalito do nálevky tak, aby zkrápění bylo od začátku kontinuální. Do vody bylo přidáno potravinářské barvivo červené barvy pro lepší viditelnost smočení vzorku. Bylo použito 5g potravinářské barvivo červené barvy, které bylo rozpuštěno ve dvou litrech destilované vody. Při zkrápění vodou s barvivem, barvivo zůstalo na použitém vzorku a díky němu bylo snadnější hodnocení smočení.

Ihned po ukončení zkrápění byl držák se zkušebním vzorkem sejmuto a dvakrát silně oklepán.

Po oklepnutí byl zkušební vzorek ponechán v držáku a byl hodnocen podle následující předepsané srovnávací stupnice a zároveň i podle fotografické srovnávací stupnice. Zkušebnímu vzorku byla udělena hodnota pro smáčení povrchu vždy podle toho, který z těchto pozorovaných stupňů smáčení nejlépe vystihoval.

Stupně smáčení povrchu:

- 1 – smočení celé zkrápěné plochy
- 2 – smočení poloviny zkrápěné plochy vzniklé splynutím malých oddělených ploch
- 3 – smočení zkrápěné plochy pouze v malých oddělených plochách.
- 4 – žádné smočení, pouze malé ulpění kapky na zkrápěné ploše.
- 5 – žádné smočení a žádné kapky ulpěné na zkrápěné ploše [9].

Fotografická srovnávací stupnice

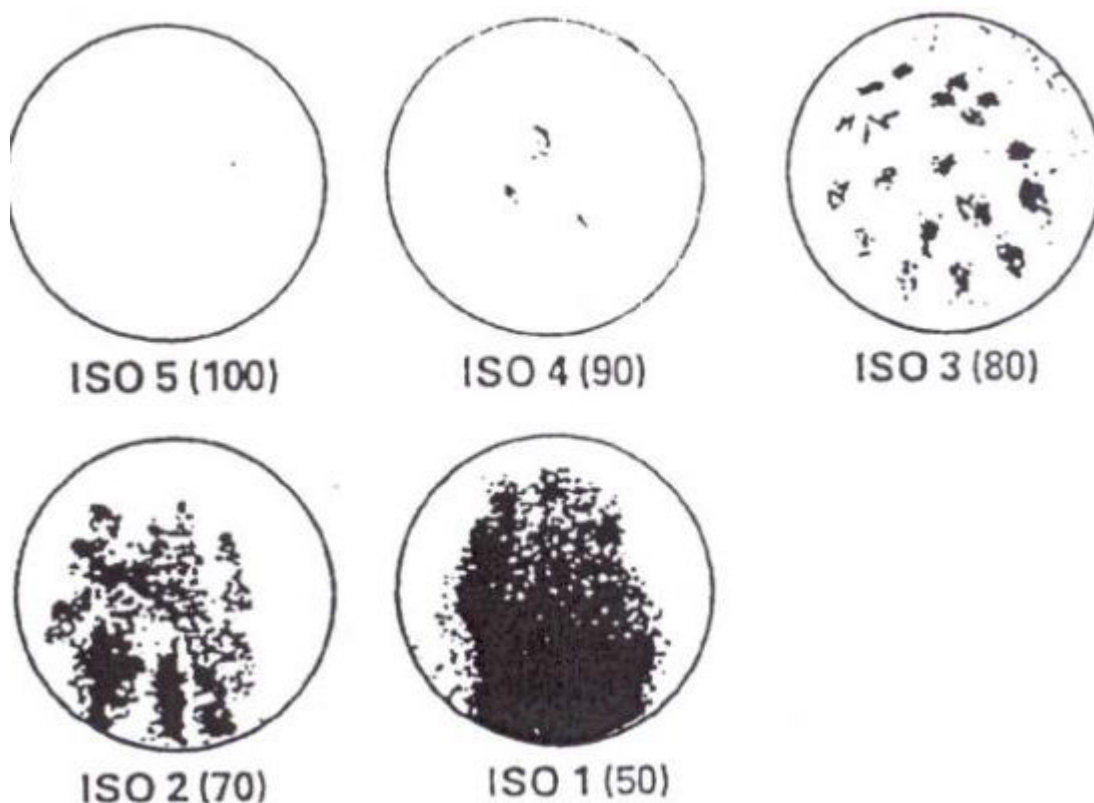
ISO 5: žádné ulpění nebo smočení povrchu

ISO 4: nepatrné ulpění nebo smočení povrchu

ISO 3: smočení povrchu ve zkrápěných bodech

ISO 2: částečné smočení celého povrchu

ISO 1: celkové smočení celého povrchu [9]

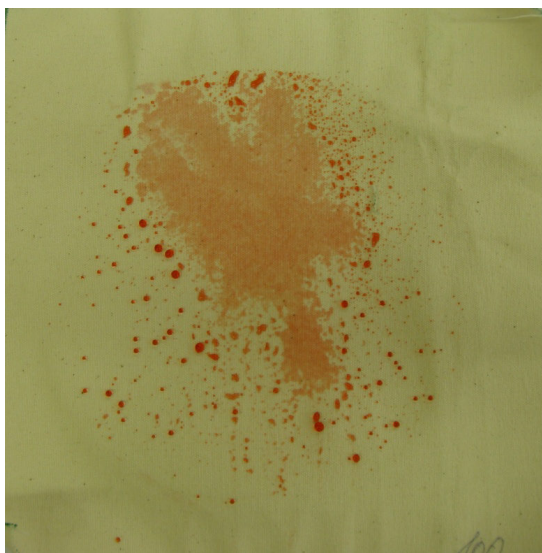


Obrázek č. 3: Fotografická srovnávací stupnice [9]

2.4 Výsledky zkoušky zkrápěcí metodou

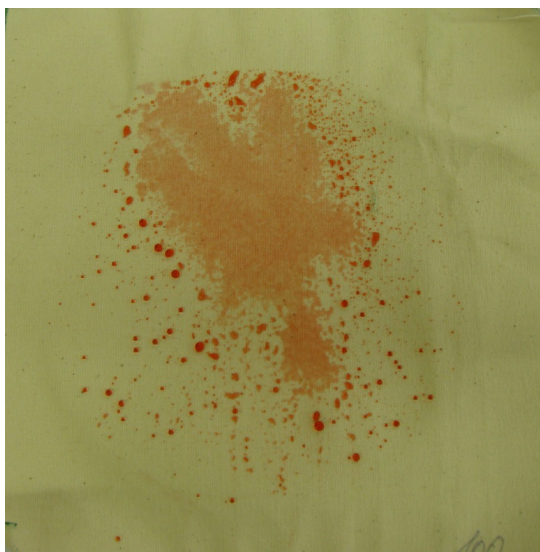
2.4.1 Vzorek č. 1 100% bavlna bez povrchové úpravy

Tato část práce obsahuje výsledky odolnosti stanovky ze 100% bavlny bez povrchové úpravy vůči povrchovému smáčení při aplikaci laku na vlasy, jedlého slunečnicového oleje a repelentu na povrch stanovky. Vliv zvolených produktů na vlastnosti vzorku byl zachycen ve fotodokumentaci na názorných fotografiích z průběhu měření. V souhrnné tabulce č. 1 jsou porovnány získané výsledky z měření jednotlivých vzorků s nánosem a bez nánosu.



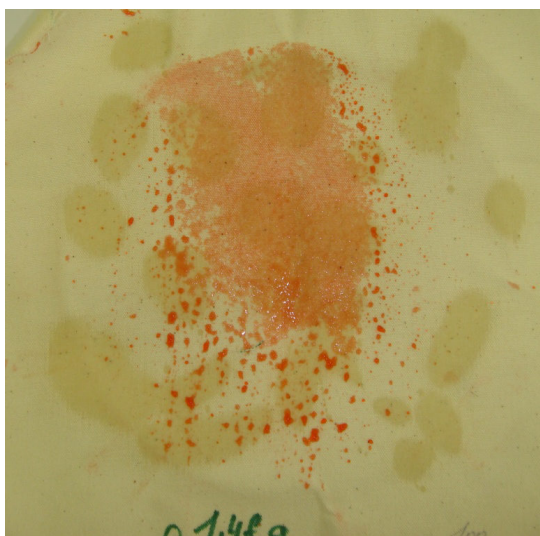
Obrázek č. 4: Vzorek č. 1 - 100% bavlny bez úpravy a žádného nánosu - Čistý

Z fotografie je patrné, že vzorek č. 1 ze 100% bavlny bez úpravy je poměrně smočen. Podle norem ISO 2 (70) je na stupni 2 což znamená částečné smočení celého povrchu.



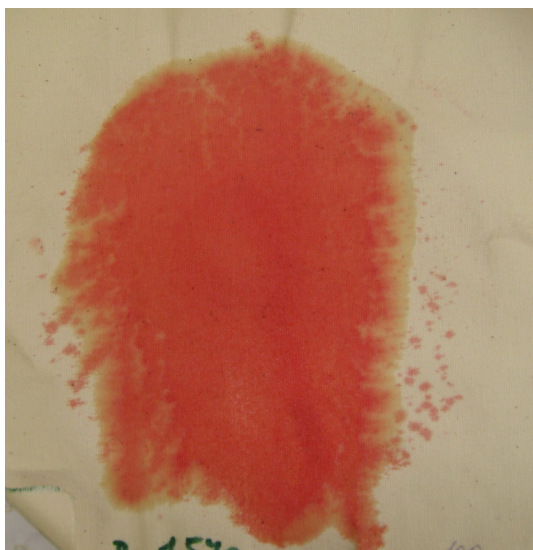
Obrázek č. 5: Vzorek č.1- 100% bavlny bez úpravy
s lakem na vlasy

Lak na vlasy nijak významně nenarušil přirozené vlastnosti tkaniny. Tkanina se tudíž promáčela přibližně stejně jako první testovaný vzorek (100% bavlny bez úpravy a bez nánosu) dle subjektivního vyhodnocení odpovídá výsledek také stupni č. 2 – ISO 2 (70).



Obrázek č. 6: Vzorek č. 1 - 100% bavlny bez úpravy
s nánosem oleje

Vzorek s nánosem oleje je přibližně stejně smočen jako čistý vzorek. Z toho je patrné, že olej neměl na tkaninu bez úpravy podstatný vliv a je také na stupni č. 2 – ISO 2 (70). Pokud se podíváme blíže na vzorek, je zřejmé, že olej na tkanině zanechal mastná místa, která nijak výrazně neovlivnila výsledek měření.



Obrázek č. 7: Vzorek č.1 - 100% bavlny bez úpravy s repelentem

Z fotografie je patrné, že po nánosu repelentu se tkanina zcela smočila a to již při první kapce. Repelent tedy narušil základní vlastnosti tkaniny tak, že se začala ihned a zcela promáčet a je na stupni č. 1 tedy ISO 1 (50). Je jasné, že repelent má na tkaninu velmi podstatný vliv, bylo zajímavé pozorovat jak se tkanina rychle promočila.

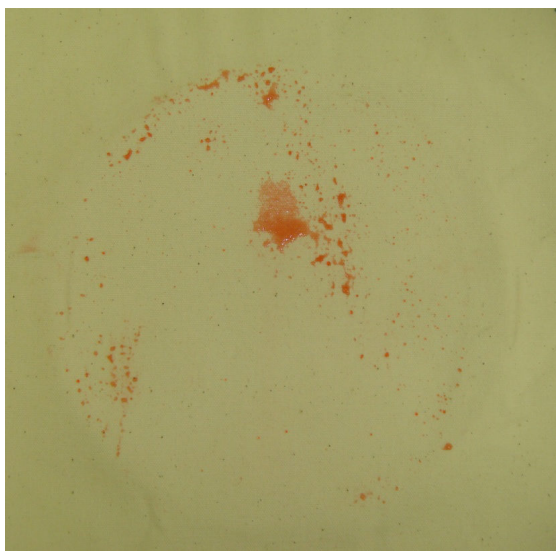
Tabulka č.1: Vyhodnocení vzorku č. 1 ze 100 % bavlny bez úpravy s nanesenými prostředky ovlivňující povrchové vlastnosti.

	ISO		
Pořadové číslo vzorku	1	2	3
Čistý	2	2	2
Lak	2	2	2
Olej	2	2	2
Repelent	1	1	1

Z tabulky č. 1 je patrné, že vzorky s nánosy oleje a laku na vlasy reagovaly podobně, jako tomu bylo u výsledku vzorku bez nánosu a všem byl přidělen stupeň č. 2 – ISO 2 (70) . Jako jediný měl na tkaninu podstatný vliv repelent. Narušil přirozenou voděodolnost tkaniny a to o jeden stupeň podle stupnice ISO, byl mu tedy přidělen stupeň č. 1 tedy ISO 1 (50) . Bylo patrné, že tkanina se ihned zcela smočila, vlákna tedy absorbovala vodu ihned. Chemické složení repelentu zřejmě mělo špatný vliv na tkaninu.

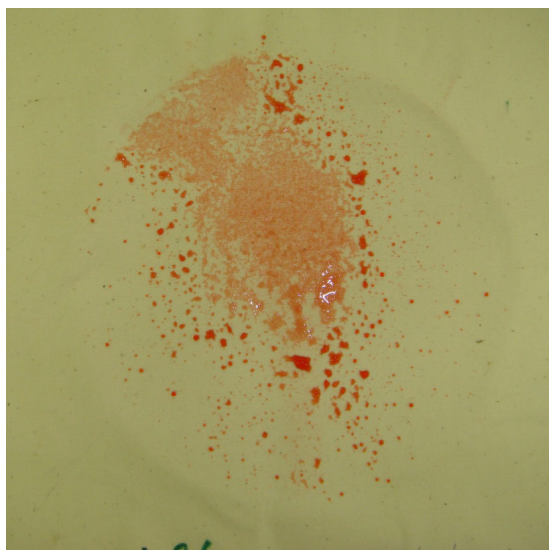
2.4.2 Vzorek č. 2 100% bavlna s hydrofobní a fungicidní úpravou

Tato část práce obsahuje další výsledky odolnosti stanovky ze 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou vůči povrchovému smáčení při aplikaci laku na vlasy, jedlého slunečnicového oleje a repelentu na povrch stanovky. Ve fotodokumentaci bude zachycen vliv zvolených prostředků. V souhrnné tabulce č. 2 jsou porovnány získané výsledky z měření jednotlivých vzorků s nánosem a bez nánosu.



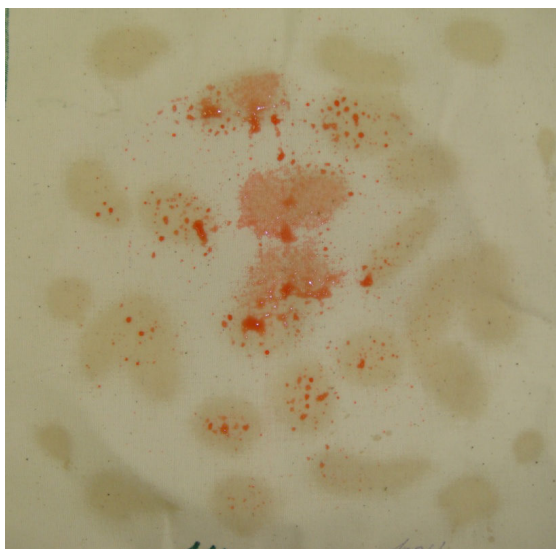
Obrázek č. 8: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou bez nánosu – Čistý

Z fotografie je jasně vidět, že smáčení vzorku je mnohem menší, než to bylo u vzorků bez hydrofobní úpravy. Tento vzorek měl nejmenší stupeň smočení a byl mu přidělen stupeň č. 4 – ISO 4 (90) což znamená, nepatrné ulpění nebo smočení povrchu.



Obrázek č. 9: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem laku na vlasy

Tento vzorek s nánosem laku na vlasy reagoval o stupeň hůře než čistý vzorek bez nánosu, byl mu přidělen stupeň č. 3 – ISO 3 (80), což znamená, že vzorek byl smočen ve zkrápěných bodech. Lak na vlasy tedy zhoršil hydrofobní odolnost o jeden stupeň.



Obrázek č. 10: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem rostlinného oleje

Vzorek s nánosem oleje reagoval přibližně stejně jako s nánosem laku na vlasy, byl tedy i stejně ohodnocen. Smočení povrchu bylo ve zkrápěných bodech a dostal tedy podle normy stupeň č. 3 – ISO 3 (80).



Obrázek č. 11: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem repelentu

Vzorek s repelentem reagoval přibližně stejně jako u tkaniny bez hydrofobní úpravy, byla tedy opět zcela promočena. Tento vzorek byl ohodnocen o tři stupně hůře než čistý vzorek s hydrofobní úpravou a bez nánosu, dostal tedy stupeň č 1 – ISO 1 (50) , tedy celkové smočení celého povrchu. U tohoto vzorku zjišťujeme, že i když má tkanina hydrofobní úpravu a nanese na ni repelent reaguje přibližně stejně jako tkanina bez této úpravy s nánosem repelentu. Repelent tedy ovlivňuje v první řadě základní, přirozené nesmáčivé vlastnosti tkaniny.

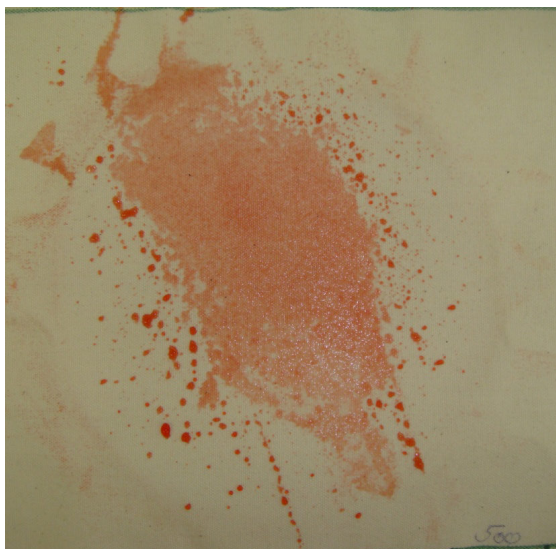
Tabulka č. 2 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 2 ze 100 % bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou

	ISO		
Vzorek	1	2	3
Čistý	4	4	4
Lak	3	3	3
Olej	3	3	3
Repelent	1	1	1

Tabulka č 2 jasně ukazuje, že čistý vzorek reagoval nejlépe dle stupnice ISO mu byl přidělen stupeň č. 4 - ISO č (90) Jedlý olej a lak na vlasy porušili hydrofobní úpravu tkaniny o jeden stupeň dle stupnice ISO, oběma byl tedy přidělen stupeň č. 3 – ISO 3 (80). Nejhůře tkanina reagovala na repelent, který úpravu porušil dokonce o tři stupně. Tkanina byla po repelentu přibližně stejně promočena jako tkanina ze 100% bavlny, která neměla hydrofobní úpravu a byl na ni nanesen repelent. Je tedy zajímavé, že hydrofobní úprava nepřinesla žádný rozdíl při použití repelentu. Repelent tedy narušil již základní nesmáčivé vlastnosti tkaniny i její hydrofobní úpravu. Jeho chemické složení zřejmě nepříznivě ovlivňuje přirozené vlastnosti tkaniny.

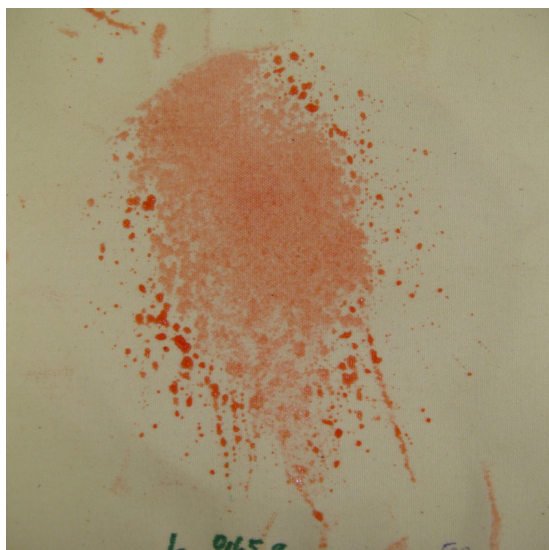
2.4.3 Vzorek č.3 50% bavlna 50% polyester bez povrchové úpravy

Tato část práce obsahuje výsledky odolnosti stanovky ze 50% bavlny a 50% polyester bez povrchové úpravy vůči povrchovému smáčení při aplikaci běžně dostupných prostředků (lak na vlasy, olej a repelent) na povrch stanovky. Vliv zvolených produktů na vlastnosti vzorku byl zachycen ve fotodokumentaci na názorných fotografiích z průběhu měření. V souhrnné tabulce č. 3 jsou porovnány získané výsledky z měření jednotlivých vzorků s nánosem a bez nánosu.



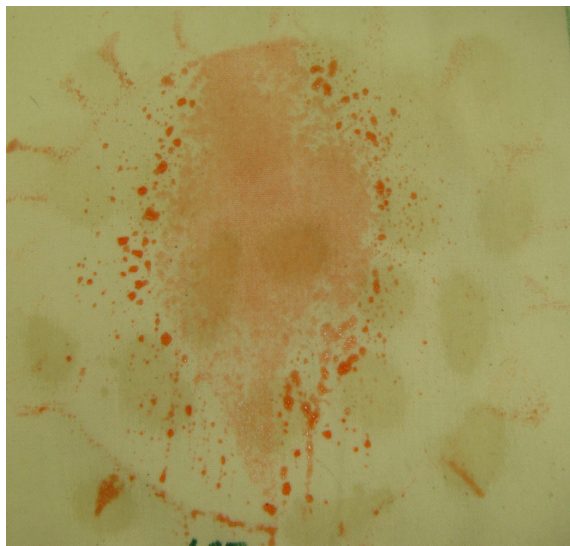
Obrázek č. 12: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester
bez povrchové úpravy a bez nánosu - Čistý

Tento čistý vzorek bez nánosu měl částečné smočení celého povrchu a dostal podle stupnice ISO stupeň smočení č. 2 – ISO 2 (70).



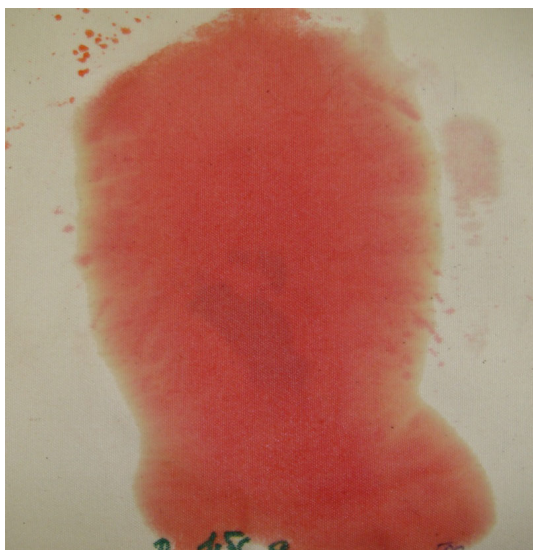
Obrázek č. 13: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester
bez povrchové úpravy s nánosem laku na vlasy

Vzorek s lakem na vlasy byl ohodnocen stejně jako čistý vzorek bez nánosu, zůstal tedy na stupni č. 2 – ISO 2 (70), což znamená, že měl částečné smočení celého povrchu. Lak na vlasy tedy nemá výrazný vliv na strukturu tkaniny.



Obrázek č. 14: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester
bez povrchové úpravy s nánosem rostlinného oleje

Vzorek s nánosem oleje byl zhruba stejně promočen jako čistý vzorek i vzorek s lakem na vlasy, dostal tedy hodnocení na stupni č. 2 – ISO 2 (70). Z fotografie je také zřejmé, že olej zanechal na tkanině viditelné mastné fleky.



Obrázek č. 15: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester
bez povrchové úpravy s nánosem repelentu

Z fotografie je vidět, že tkanina je zcela promočena. Repelent opět zničil základní vlastnosti tkaniny a narušil ji tak, že došlo k celkovému smočení celého povrchu a tento vzorek byl ohodnocen podle stupnice ISO stupněm č. 1- ISO 1 (50).

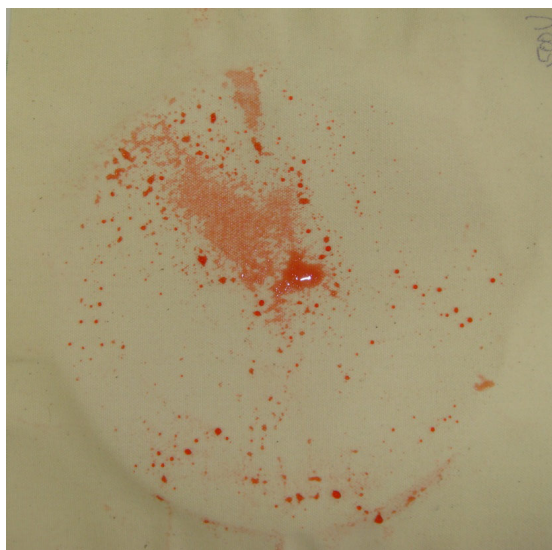
Tabulka č.3 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 3 50% bavlna 50% polyester bez úpravy

	ISO		
Vzorek	1	2	3
Čistý	2	2	2
Lak	2	2	2
Olej	2	2	2
Repelent	1	1	1

Z tabulky je vidět, že vzorky s nánosem oleje a laku na vlasy měli stejné smočení povrchu jako čistý vzorek bez nánosu byl jim přidělen stupeň č. 2 – ISO 2 (70). Vzorek, na který byl nastříkán repelent byl smočen o stupeň více a byl mu přidělen stupeň č. 1 – ISO 1 (50) dle stupnice ISO. Repelent stejně tak jako u vzorků ze 100% bavlny porušil základní vlastnosti tkaniny. Chemické složení repelentu má na tkaninu velmi podstatný vliv a tkanina se po nánosu repelentu začne ihned a zcela smáčet.

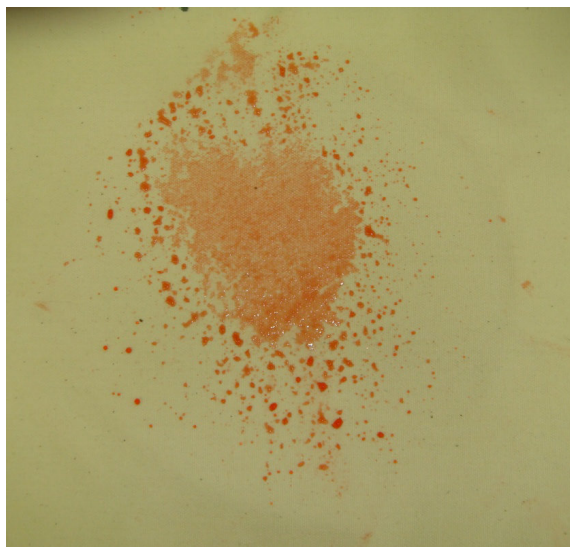
2.4.4 Vzorek č. 4 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou

V této poslední části tohoto testu jsou zobrazeny fotografické výsledky odolnosti stanovky ze 50% bavlny a 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou vůči povrchovému smáčení při aplikaci běžně dostupných prostředků (lak na vlasy, olej a repelent) na povrch stanovky. V souhrnné tabulce č. 4 jsou porovnány získané výsledky z měření jednotlivých vzorků s nánosem a bez nánosu



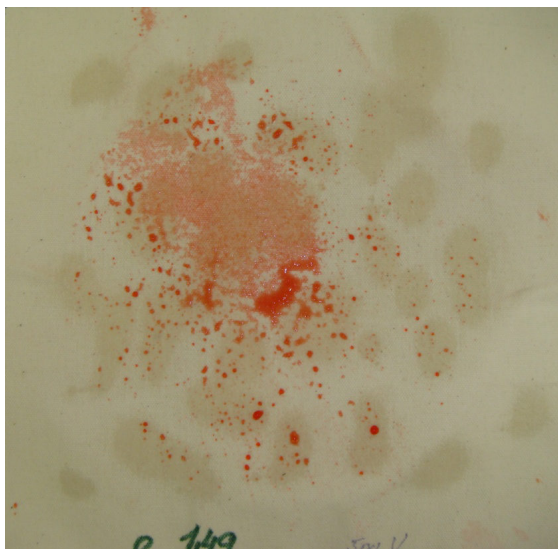
Obrázek č. 16: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou bez nánosu - Čistý

Čistý vzorek obstál v testu velmi dobře. Jak je vidět na fotografii voda díky hydrofobní úpravě nepatrně ulpěla na povrchu vzorku, dostal tedy hodnocení stupně č. 4 – ISO 4 (90) dle stupnice ISO.



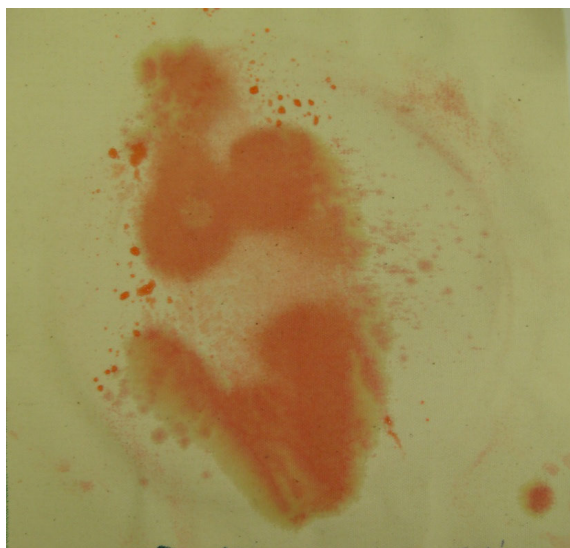
Obrázek č. 17: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem laku na vlasy

Vzorek s lakem na vlasy byl o jeden stupeň více smočen než čistý vzorek. Podle stupnice ISO dostal tedy hodnocení č. 3 – ISO 3 (80), což znamená smočení povrchu ve zkapěných bodech. Lak na vlasy tedy o jeden stupeň narušil hydrofobní úpravu textilie.



Obrázek č. 18: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem rostlinného oleje

Vzorek s nánosem oleje byl přibližně stejně smočen jako vzorek s lakem na vlasy, byl tedy stejně ohodnocen stupněm č. 3 – ISO 3 (80). Olej narušil o jeden stupeň hydrofobní úpravu textilie. Zároveň olej na tkanině zanechal viditelné mastné fleky.



Obrázek č. 19: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem repelentu

Na fotografii je vidět, že vzorek je zcela promočen. Repelent tedy opět porušil základní nesmáčivou vlastnost tkaniny a zároveň i její hydrofobní úpravu. Oproti čistému vzorku zhoršil repelent voděodolnost vzorku o tři stupně a zůstal tedy na stupni č. 1 – ISO 1 (50), což znamená celkové smočení povrchu. Z tohoto vzorku je patrné, že na smočení povrchu stanovky, na kterou byl nanesen repelent nemá hydrofobní úprava povrchu této textilie žádný podstatný vliv.

Tabulka č. 4 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 4 50 % bavlna 50 % polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou

	ISO		
Vzorek	1	2	3
Čistý	4	4	4
Lak	3	3	3
Olej	3	3	3
Repelent	1	1	1

Tabulka č. 4 ukazuje, že čistý vzorek měl nepatrné smočení povrchu a byl podle stupnice ISO ohodnocen stupněm č. 4 – ISO 4 (90). Vzorky, na které byl nastříkán lak na vlasy a olej měly o stupeň horší reakci než čistý vzorek a dostaly hodnocení č. 3 – ISO 3 (80). Oproti nim vzorek s nánosem repelentu měl zhoršení oproti čistému vzorku o tři stupně a byl tedy u něj smočen celý povrch a dostal hodnocení stupněm č. 1 - ISO 1 (50). Tkanina s nánosem repelentu se začala zcela a ihned smáčet, z toho vyplývá, že tkanina s hydrofobní úpravou reagovala jako tkanina bez úpravy. Hydrofobní úprava neměla na repelent žádný podstatný vliv. Repelent tedy v první řadě narušil základní nesmáčivou vlastnost tkaniny. Chemické složení repelentu má na vlastnosti tkaniny zřejmě velmi nepříznivý a podstatný vliv.

2.5 Postup testu měření vodního sloupce

Tato kapitola bude věnována přípravě a průběhu testu měření vodního sloupce. Měření bude probíhat na přístroji M018 Hydrostatic Head Tester. Budou měřeny čtyři základní vzorky, přičemž od každého vzorku budou tři stejné varianty.

Tato zkouška byla provedena dle normy ČSN: Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody ČSN EN 20811 (80 0818)

Předmět normy

Tato norma platí pro stanovení odolnosti textilií proti pronikání vody při působení tlaku vody. Metoda je určena hlavně pro textilie s vyšší dostavou, např. pro lodní plachty, plachty na auta a pro stanovky.

Podstata zkoušky

Odolnost plošné textilie proti pronikání vody je vyjádřena výškou vodního sloupce v jednotkách cm H₂O/min, kterou textilie udrží. Na jednu stranu vzorku působí v normálním ovzduší stále se zvyšující tlak vody tak dlouho, dokud nedojde na třech místech vzorku k proniknutí vody. Tlak, při kterém voda pronikne plošnou textilií ve třetím místě se zaznamená. Tlak vody působí na vzorek zespodu. [8]

Zkušební vzorek plošné textilie byl upnut tak, aby:

- byl vodorovný a nevydoulal se
- na plochu 100 cm² působil zespodu stále se zvyšující tlak vody
- u upínacích přírub během zkoušky neprosakovala voda
- v upínacích přírubách neprokluzoval
- bylo u sevřeného okraje co nejvíce zabráněno pronikání vody [8]

Voda používaná pro zkoušení vzorků byla destilovaná a měla teplotu (20±2) °C.

Rychlost zvyšování tlaku vody byla (10±0,5) cm vodního sloupce za minutu.

Manometr připojený ke zkušební hlavě umožňoval odečítat tlak s přesností na 0,5 cm vodního sloupce.

Vzorky byly klimatizovány v pokojové teplotě a zkouška byla prováděna také při pokojové teplotě (20 ± 2) °C.

Příprava zkušebních vzorků

Na plošnou textilií se co nejméně sahalo a bylo zabráněno ostrým přehybům textilie. Byli vždy testovány tři stejné vzorky od každého. Byli testovány vzorky stanovky ze 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez povrchové úpravy, a stejně tak i vzorky z 50% bavlny a 50% polyesteru s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez povrchové úpravy. Dále bylo pozorováno jak se jednotlivé vzorky chovají pokud se dostanou do styku s běžně dostupnými prostředky. Jako tyto prostředky byli zvoleny lak na vlasy, jedlý rostlinný olej a repelent.

Postup zkoušky

Z horních ploch upínacího zařízení byla setřena voda. Klimatizovaný zkušební vzorek byl upnut na zkušební hlavu tak, aby se povrch vzorku dotýkal povrchu vody. Při upínání nesmí voda pronikat zkušebním vzorkem. Na upnutý zkušební vzorek bylo ihned působeno zvyšujícím se tlakem vody. Stále bylo sledováno, kdy začne zkušebním vzorkem pronikat voda. Byla zkoušena lícová strana vzorku.

Tlak, při kterém se objevila ve třetím místě zkušebního vzorku voda byl zaznamenán v centimetrech vodního sloupce.

2.6 Výsledky zkoušky tlakem vody

V této části práce bude vyhodnocena zkouška odolnosti proti pronikání tlaku vody. Vyhodnocení bude v tabulkách, kde bude užito statistického hodnocení. Bude spočítána průměrná hodnota, směrodatná odchylka a variační koeficient. Grafologicky pak bude zobrazena průměrná hodnota s chybovými úsečkami se směrodatnou odchylkou.

K výpočtům byly použity tyto vzorce:

- vzorec pro směrodatnou odchylku

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

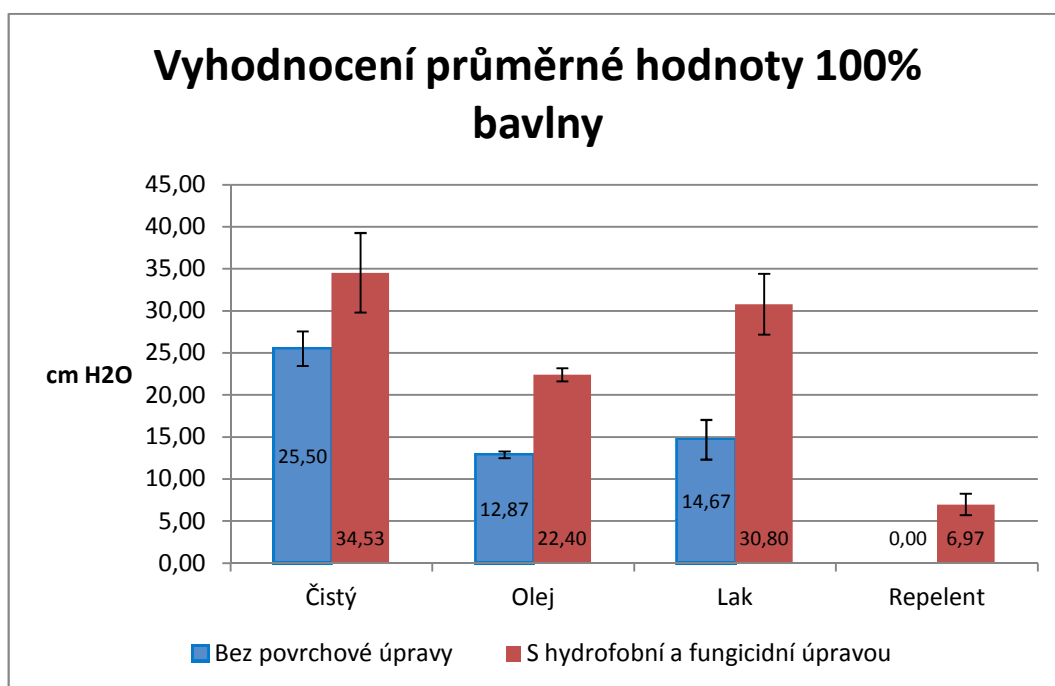
- vzorec pro variační koeficient

$$v_x = \frac{S_x}{\bar{x}} \cdot 100$$

2.6.1 Vyhodnocení vzorků ze 100% bavlny

Tabulka č. 5: Vyhodnocení zkoušky tlakem vody u vzorků ze 100% bavlny (hodnoty jsou v cm H₂O)

Vzorek	Bez povrchové úpravy			S hydrofobní a fungicidní úpravou		
	Průměrná hodnota	Směrodat. Odchylka	Variační koeficient	Průměrná hodnota	Směrodat. Odchylka	Variační koeficient
Čistý	25,50	2,06	8,08%	34,53	4,74	13,72%
Olej	12,87	0,40	3,13%	22,40	0,77	3,45%
Lak	14,67	2,36	16,11%	30,80	3,61	11,72%
Repelent	0,00	0,00	0,00%	6,97	1,28	18,39%



Obrázek č. 20: Graf vyhodnocení průměrné hodnoty naměřených vzorků s použitím chybových úseček se směrodatnou odchylkou

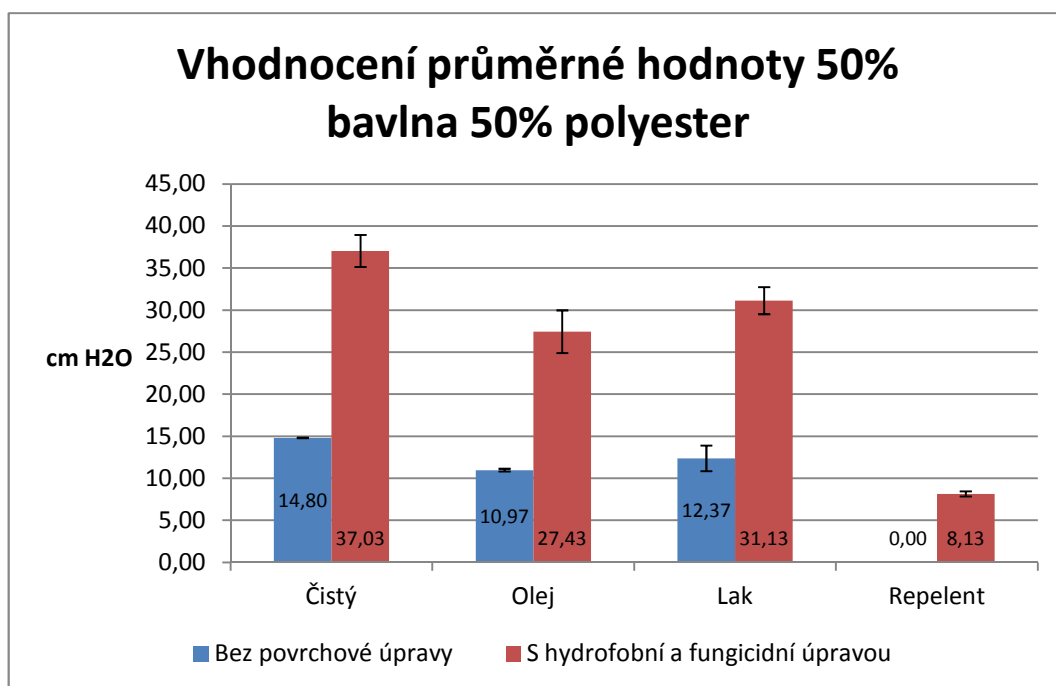
Z tohoto grafu je patrné, že vzorky s úpravou mají vyšší vodní sloupec než vzorky bez úpravy. Dále vidíme, že čistý vzorek má v průměru vždy nejvyšší hodnotu vodního sloupce a to jak s hydrofobní a fungicidní úpravou tak i bez povrchové úpravy. U vzorku bez povrchové úpravy i s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem dopadl nejlépe lak na vlasy. Olej měl menší hodnoty než lak na vlasy. Přičemž u vzorků bez povrchové úpravy byl rozdíl přibližně 2 cm H₂O a u vzorků s povrchovou úpravou byl rozdíl patrnější a to přibližně o 8 cm H₂O. Bylo zajímavé, že vzorek s nánosem

repelentu se jako jediný začal promáčet již při položení textilie na zkušební hlavu při dotyku s vodou. Nebylo tedy ani možno změřit výši vodního sloupce, protože již při položení byl vzorek hned promočen, byla mu proto přidělena 0 cm H₂O. Repelent tedy porušil přirozené užité vlastnosti textilie. S hydrofobní a fungicidní úpravou měl vzorek s repelentem s porovnáním s jinými vzorky s touto povrchovou úpravou výrazně menší hodnotu vodního sloupce a to 7 cm vodního sloupce. Repelent tedy výrazně narušil hydrofobní úpravu tkaniny i její přirozenou povrchovou odolnost vůči vodě. Je zajímavé, že pokud byl na vzorek s hydrofobní a fungicidní úpravou nastříkán repelent, tak výše vodního sloupce tohoto vzorku byla menší než jakákoliv výše vodního sloupce v případě vzorků bez povrchové úpravy.

2.6.2 Vyhodnocení vzorků 50% bavlna 50% polyester

Tabulka č. 6: Vyhodnocení zkoušky tlakem vody u vzorků z 50% bavlny 50% polyester (hodnoty jsou v cm H₂O)

Vzorek	Bez povrchové úpravy			S hydrofobní a fungicidní úpravou		
	Průměrná hodnota	Směrodat. Odchylka	Variační koeficient	Průměrná hodnota	Směrodat. Odchylka	Variační koeficient
Čistý	14,80	0,04	0,26%	37,03	1,91	5,15%
Olej	10,97	0,17	1,55%	27,43	2,55	9,28%
Lak	12,37	1,52	12,25%	31,13	1,60	5,15%
Repelent	0,00	0,00	0,00%	8,13	0,31	3,80%



Obrázek č. 21 Graf vyhodnocení průměrných hodnot naměřených vzorků s využitím chybových úseček se směrodatnou odchylkou

Z grafu jasně vidíme, že stejně jako u 100% bavlny mají větší hodnotu vodního sloupce vzorky s hydrofobní a fungicidní úpravou než vzorky bez povrchové úpravy.

Nejvyšší hodnoty a to jak v případě vzorků s povrchovou úpravou i bez této úpravy měl čistý vzorek bez nánosu. Vzorky s nánosy oleje a laku na vlasy měli velmi podobnou výši vodního sloupce a to jak v případě vzorku bez povrchové úpravy i s povrchovou úpravou. Lak na vlasy měl hodnoty vyšší než olej v případě bez povrchové úpravy byla hodnota vyšší zhruba o 2 cm vodního sloupce a v případě vzorku s povrchovou úpravou

zhruba o 4 cm vodního sloupce. Vzorek s postřikem repelentu v případě vzorku bez povrchové úpravy se začal rychle promáčet, stejně jako u 100% bavlny. Opět se začal promáčet již při položení na hlavici a při prvním doteku s vodou. Nebylo tudíž možné změřit výši vodního sloupce a byla mu přidělena 0. Je zřejmé, že i u směsového složení 50% bavlna 50% polyester repelent porušil přirozené nesmáčivé vlastnosti textilie. V případě vzorků s hydrofobní a fungicidní úpravou s nánosem repelentu měla výše vodního sloupce přibližně 8 cm. Opět je zajímavé, že je to méně než v případě jiných vzorků bez povrchové úpravy. Je tedy jasné patrné, že repelent narušil základní nesmáčivé vlastnosti textilie i její hydrofobní úpravu.

3. Závěr

Cílem této práce bylo zjistit reakci vodoodpudivosti stanovky po styku s běžně dostupnými prostředky. Materiál stanovka je hustě tkaná tkanina tudíž i bez hydrofobní úpravy má nesmáčivé vlastnosti, proto byly testovány vzorky jak s hydrofobní úpravou, tak bez povrchové úpravy.

Čisté vzorky bez hydrofobní úpravy a to jak z čisté bavlny, tak ze směsi bavlna-polyester reagovali stejně v obou testech. Stejně tak tomu bylo u čistých vzorků, které měli hydrofobní a fungicidní úpravu. Čisté vzorky umožňovali srovnání s vzorky s nánosy.

U nánosu laku na vlasy nemělo zhoršení přirozených vlastností tkaniny podstatný vliv a nebyli ani viditelné známky změny na tkanině a to jak v případě vzorku s hydrofobní a fungicidní úpravou tak i bez povrchových úprav v obou provedených testech. Lak na vlasy je tudíž poměrně neškodný a z použitých nánosů dosáhl nejlepších výsledků.

Po nanesení jedlého oleje byla reakce tkaniny podobná jako po nánosu laku na vlasy, nýbrž o něco horší. Přirozenou vlastnost vodoodpudivosti tedy narušil více, což bylo patrné pouze v testu měření vodního sloupce, kdy měl hodnoty nižší. V testu zkrápěcí metodou byla tkanina s nánosem oleje vždy stejně ohodnocena jako tkanina s nánosem laku na vlasy. Olej také zanechal na tkanině velmi viditelné mastné fleky.

Pokud byl na tkaninu nanesen repelent měla tkanina v jakémkoli vzorku nečekanou reakci. Po nanesení repelentu na tkaninu, ztratila vlastnosti vodoodpudivosti a ihned se začala promáčet, což bylo velmi patrné při provádění obou testů. Repelent velmi narušil jak textilií bez povrchové úpravy tak s hydrofobní a fungicidní úpravou. V testu zkrápěcí metodou se všechny vzorky začali rychle promáčet. Vzorek s hydrofobní úpravou byl hodnocen stejně jako vzorek bez povrchové úpravy a to nejnižším možným stupněm. Při testu měření vodního sloupce u vzorků bez povrchové úpravy nebylo možné změřit vodní sloupec, protože při položení vzorku na vodu se ihned zcela smočil. Při testování vzorků s hydrofobní úpravou s nánosem repelentu byli naměřeny menší hodnoty vodního sloupce než u jakéhokoli měřeného vzorku bez této hydrofobní

úpravy, což je nečekané a zajímavé. Repelent tedy značně porušil základní nesmáčivé vlastnosti textilie a zároveň měl i velmi podstatný vliv na hydrofobní úpravu textilie.

Z výsledků této práce je zřejmé, že se nedoporučuje používat repelent v blízkosti tohoto materiálu, protože hrozí jeho poničení. Např. pokud bychom si představili velkoprostorový humanitární stan, který bude v exotické zemi, kde je spousta hmyzu a je tedy nutné použít repelent, je nezbytné nanést ho mimo stan a v dostatečné vzdálenosti. Pokud by se tak nestalo a repelent by přišel do styku se stanem, v případě deště by byl stan promočen. Chtěla bych tedy firmě Svitap doporučit, aby např. k návodu stanu nebo na štítek umístěný na stanu stručně doporučili jak zacházet s prostředky jako je repelent, který byl použit v této práci nebo s jinými podobnými prostředky v blízkosti stanu. Popřípadě uvést, které prostředky a s jakým chemickým složením se nesmějí dostat na povrch stanu.

Seznam literatury

- [1] HORROCKS, A. Richard; ANAMD, Subhash. *Handbook of technical textiles*. Bolton, UK : CRC Press, Woodhead, 2000. 576 s. ISBN 1 85573 385 4.
- [2] HES, L. a P. SLUKA. *Úvod do komfortu textilií*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. 109 s. ISBN 80-7083-926-0.
- [3] STANĚK, J. *Textilní zbožížnalství: vlákenné suroviny, příze, nitě*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 114s. ISBN 80-7372-147-3
- [4] PASTRNEK, Rudolf a VLACH, Petr. *Finální úpravy textilií* [online]. Liberec: TUL, 2002 [cit. 2013-05-1]. Dostupné z:
https://skripta.ft.tul.cz/database/list_pre.cgi?predmet=41&skripta=9&pro=
- [5] NOSKOVÁ, T. *Vlastnosti tkanin s úpravou tekutého skla*. In: Studentská vědecká a odborná činnost. Liberec: Technická univerzita 2011, s 204-213. ISBN 978-80-7372-174-9.
- [6] BAJÁKOVÁ, J. *Smáčivost vyrobených PCL vrstev v závislosti na jejich struktuře*. s. 11-15. In: Workshop pro doktorandy Fakulty strojní a Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci. Liberec: Technical University, 2010. ISBN 978-80-7372-642-3.
- [7] ODVÁRKA, J. a kolektiv. *Finální úpravy textilií: návody na cvičení*. Liberec: Technická univerzita, 2000. 42 s. ISBN 80-7083-405-6
- [8] ČSN EN 20811. *Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody*, 1994
- [9] ČSN EN 24920. *Stanovení odolnosti plošných textilií vůči povrchovému máčení (zkrápěcí metoda)*, 1994

[10] *Svitap* [online]. 2010 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.svitap.cz/produkty/i42-stanovky>

[11] *Příklady z fyzikální chemie online* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/fch/prikladnik/prikladnik/p.12.1.html>

[12] *Svitap* [online]. 2010 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://www.svitap.cz/o-firme/soucasnost>

[13] *Svitap* [online]. 2010 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.svitap.cz/produkty/i42-stanovky>

[14] *Svitap* [online]. 2010 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: <http://www.svitap.cz/produkty/i121-stany>

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Úhel smáčení [11]	10
Obrázek č. 2: Příklad použití stanovky [10]	19
Obrázek č. 3: Fotografická srovnávací stupnice [9]	28
Obrázek č. 4: Vzorek č. 1 - 100% bavlny bez úpravy a	29
žádného nánosu - Čistý	29
Obrázek č. 5: Vzorek č.1- 100% bavlny bez úpravy	30
s lakem na vlasy	30
Obrázek č. 6: Vzorek č. 1 - 100% bavlny bez úpravy	30
s nánosem oleje	30
Obrázek č. 7: Vzorek č.1 - 100% bavlny bez úpravy s repelentem	31
Obrázek č. 8: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a	33
fungicidní úpravou bez nánosu – Čistý	33
Obrázek č. 9: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a	34
fungicidní úpravou s nánosem laku na vlasy	34
Obrázek č. 10: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a	34
fungicidní úpravou s nánosem rostlinného oleje	34
Obrázek č. 11: Vzorek č. 2 - 100% bavlny s hydrofobní a	35
fungicidní úpravou s nánosem repelentu	35
Obrázek č. 12: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester	37
bez povrchové úpravy a bez nánosu - Čistý	37
Obrázek č. 13: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester	38
bez povrchové úpravy s nánosem laku na vlasy	38
Obrázek č. 14: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester	39
bez povrchové úpravy s nánosem rostlinného oleje	39
Obrázek č. 15: Vzorek č. 3 – 50% bavlna 50% polyester	40
bez povrchové úpravy s nánosem repelentu	40

Obrázek č. 16: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní	42
a fungicidní úpravou bez nánosu - Čistý	42
Obrázek č. 17: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní	43
a fungicidní úpravou s nánosem laku na vlasy	43
Obrázek č. 18: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní	43
a fungicidní úpravou s nánosem rostlinného oleje.....	43
Obrázek č. 19: Vzorek č. 4 – 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní	44
a fungicidní úpravou s nánosem repelentu	44
Obrázek č. 20: Graf vyhodnocení průměrné hodnoty naměřených vzorků s použitím chybových úseček se směrodatnou odchylkou	49
Obrázek č. 21 Graf vyhodnocení průměrných hodnot naměřených vzorků s využitím chybových úseček se směrodatnou odchylkou	51

Seznam tabulek

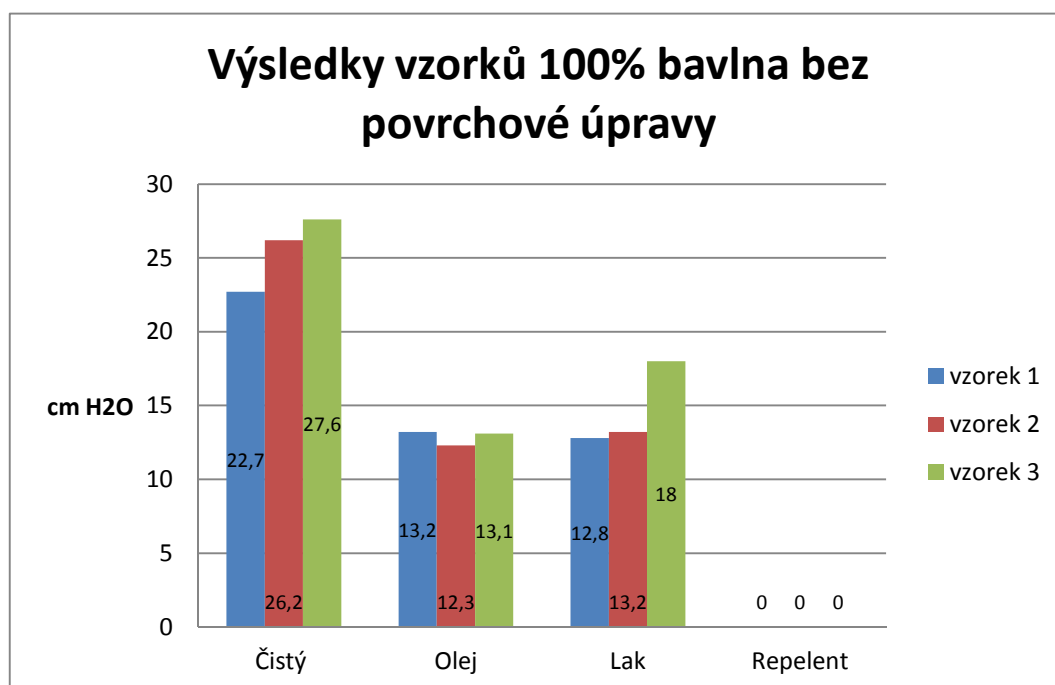
Tabulka č.1: Vyhodnocení vzorku č. 1 ze 100 % bavlny bez úpravy s nanesenými prostředky ovlivňující povrchové vlastnosti.....	32
Tabulka č. 2 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 2 ze 100 % bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou	36
Tabulka č.3 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 3 50% bavlna 50% polyester bez úpravy	41
Tabulka č. 4 popisuje souhrnné vyhodnocení vzorku č. 4 50 % bavlna 50 % polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou.....	45
Tabulka č. 5: Vyhodnocení zkoušky tlakem vody u vzorků ze 100% bavlny (hodnoty jsou v cm H ₂ O).....	49
Tabulka č. 6: Vyhodnocení zkoušky tlakem vody u vzorků z 50% bavlny 50% polyester (hodnoty jsou v cm H ₂ O)	51

Příloha

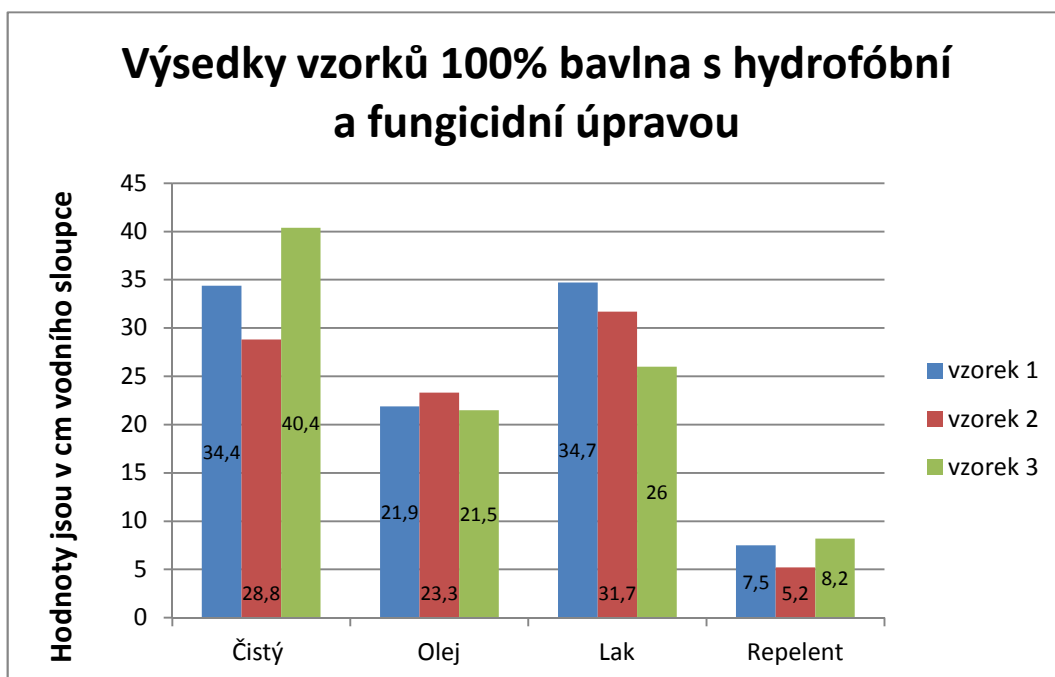
Výsledky testu zkoušky tlakem vody

Výsledky vzorků ze 100% bavlny s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez povrchové úpravy (hodnoty jsou v cm H₂O)

Vzorek	Bez povrchové úpravy			S hydrofobní a fungicidní úpravou		
	vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3	vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3
Čistý	22,7	26,2	27,6	34,4	28,8	40,4
Olej	13,2	12,3	13,1	21,9	23,3	21,5
Lak	12,8	13,2	18	34,7	31,7	26
Repelent	0	0	0	7,5	5,2	8,2



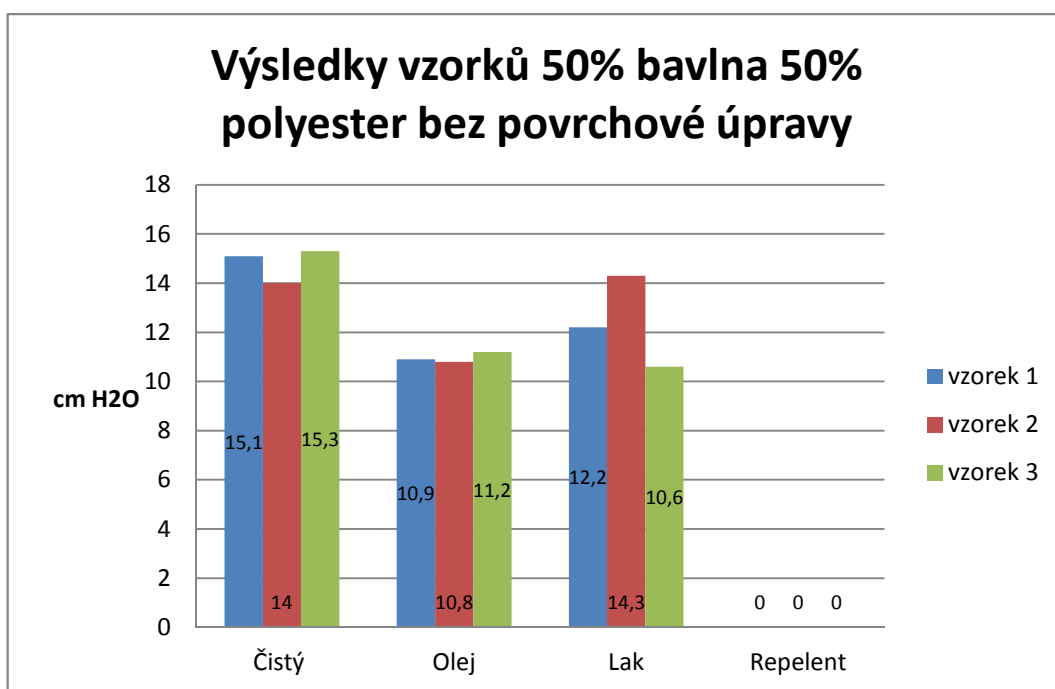
Graf zobrazuje výsledky vzorků ze 100% bavlny bez povrchové úpravy



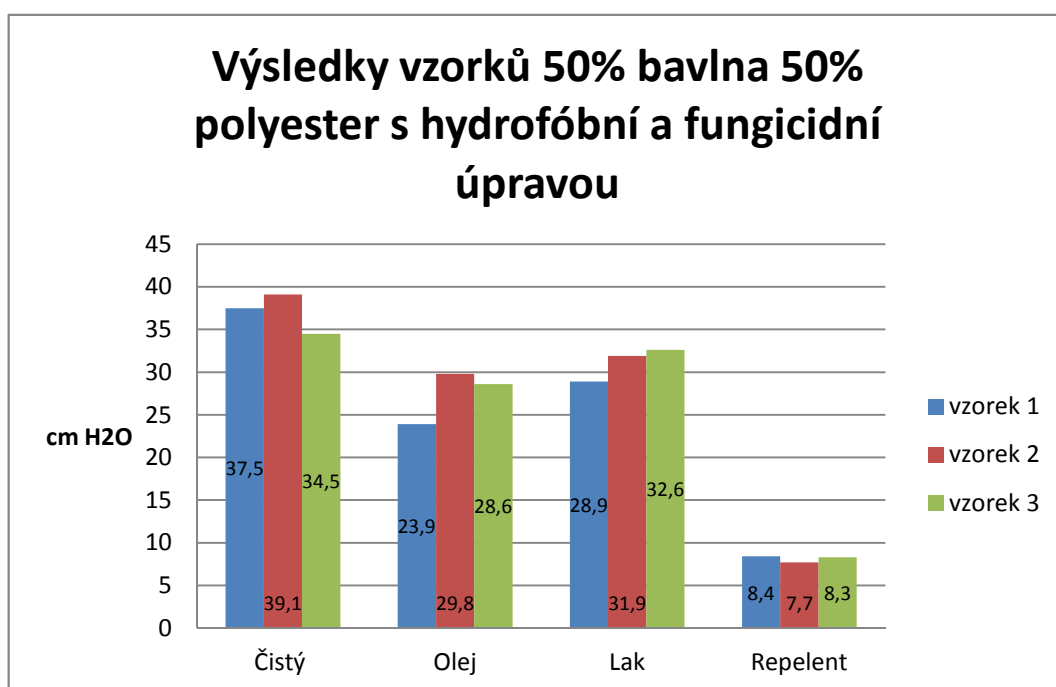
Graf zobrazuje výsledky vzorků 100% bavlna s hydrofobní a fungicidní úpravou

Výsledky vzorků 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou i bez povrchové úpravy (hodnoty jsou v cm H₂O)

Vzorek	Bez povrchové úpravy			S hydrofobní a fungicidní úpravou		
	vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3	vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3
Čistý	15,1	14	15,3	37,5	39,1	34,5
Olej	10,9	10,8	11,2	23,9	29,8	28,6
Lak	12,2	14,3	10,6	28,9	31,9	32,6
Repelent	0	0	0	8,4	7,7	8,3



Graf vyhodnocení vzorků 50% bavlna 50% polyester povrchových úprav



Graf výsledky vzorků 50% bavlna 50% polyester s hydrofobní a fungicidní úpravou